

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-257175
 (43)Date of publication of application : 08.10.1996

(51)Int.Cl. A63B 53/04

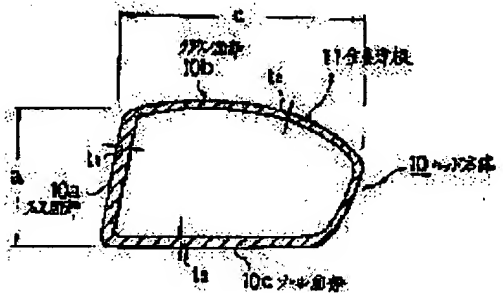
(21)Application number : 08-111219
 (22)Date of filing : 08.04.1996

(71)Applicant : YAMAHA CORP
 (72)Inventor : TSUCHIDA ATSUSHI
 TSUCHIYA KAZUHIRO
 HOSHI TOSHIHARU
 IJIMA KENZABURO

(54) WOOD CLUB HEAD FOR GOLF

(57)Abstract:

PURPOSE: To resolve the restriction of the weight of a head body while increasing the moment of inertia to enable the enlargement of a sweet spot.
CONSTITUTION: A head body 10 is formed of a plurality of split parts made of metal sheet material and these split parts are combined with each other to form a hollow shell structure made of the plastically worked metal sheet material 11 having no rib structure on the inner surface of a face surface part 10a. The thickness t1 of the face surface part of the head body is set to 2-3.5mm, the longitudinal length (a) to 40mm or more, lateral length (b) to 70mm or more, the thickness t2 of a crown surface part 10b to 0.6-2mm, the thickness t3 of a sole surface part 10c to 1-3mm, the whole volume to 190cc or more, the upper limit of the whole weight to the maximum 210g and the moment of inertia to 3000g.cm² or more while a value (moment of inertia/specific gravity of material) of the moment of inertia divided by the specific gravity of material is set to 400 or more.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-257175

(43) 公開日 平成8年(1996)10月8日

(51) Int.Cl.⁶
A 6 3 B 53/04

識別記号 庁内整理番号

F I
A 6 3 B 53/04

技術表示箇所
A
C

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-111219
(62) 分割の表示 特願平3-39227の分割
(22) 出願日 平成3年(1991)2月8日

(71) 出願人 000004075
ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町10番1号
(72) 発明者 土田 厚志
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内
(72) 発明者 土屋 一広
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内
(72) 発明者 星 俊治
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内
(74) 代理人 弁理士 秋元 輝雄

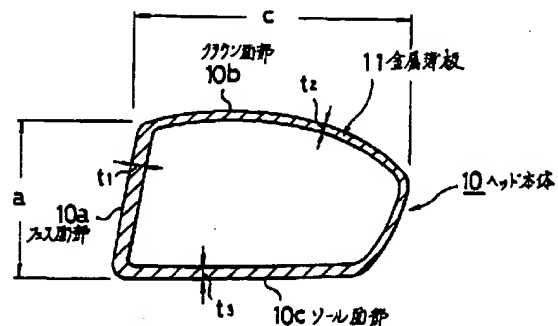
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフ用ウッドクラブヘッド

(57) 【要約】

【課題】 ヘッド本体の重量の制約を解決しつつ、慣性モーメントを大きくして、スイートスポットの拡大を図る。

【解決手段】 ヘッド本体10を金属薄板材料20からなる複数の分割品21、22、23にて形成し、これら各々の分割品を結合してフェース面部10aの内面にリップ構造を有しない塑性加工を施した金属薄板材料11からなる中空な外殻構造にする。このヘッド本体のフェース面部の厚さ t_1 を2～3.5mm、縦長さ a を40mm以上及び横長さ b を70mm以上で、クラウン面部10bの厚さ t_2 を0.6～2mm、ソール面部10cの厚さ t_3 を1～3mm、その全体体積を190cc以上、その全体重量の上限を最大210g、その慣性モーメントを3.000g・cm²以上の値に設定するとともに、この慣性モーメントを金属薄板材料の比重で除した値(慣性モーメント/材料の比重)が400以上にする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッド本体がフェース面部の内面にリブ構造を有しない中空な金属外殻構造からなるゴルフ用ウッドクラブヘッドにおいて、

前記ヘッド本体は、塑性加工を施した金属薄板材料にて複数の分割品を形成し、これら各々の分割品を結合してなるとともに、

このヘッド本体のフェース面部の厚さが2～3.5mm、縦長さが40mm以上及び横長さが70mm以上で、クラウン面部の厚さが0.6～2mm、ソール面部の厚さが1～3mm、かつその全体体積が190cc以上で、その全体重量の上限が最大210g、その慣性モーメントが3000g・cm²以上の値に設定するとともに、

この慣性モーメントを前記金属薄板材料の比重で除した値（慣性モーメント／材料の比重）が400以上にしてなることを特徴とするゴルフ用ウッドクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、中空な金属外殻構造からなるゴルフ用ウッドクラブヘッドに関し、特にヘッド本体の成形材料、フェース面部の厚さ、縦長さ及び横長さ、クラウン面部やソール面部の厚さ、ヘッド全体の体積や重量、慣性モーメント等の特性を特定の数値内に設定することにより、ボールの方向性及び飛距離を向上させるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、初級者クラスのゴルファーにあっては、打球時のスウィング軌道が安定しないために、クラブヘッドのスイートスポットに対する打球位置が一定せず、ミスショットが多くてボールの方向性も安定しない。

【0003】 しかも、クラブヘッドのスイートスポットに当てようとする意識が強いために、思い切ったスウィングができず、ボールの飛距離を延ばすことができない。

【0004】 そこで、このような技術的に未熟な要素を補うために、初級者クラスのゴルファー間においては、軽量でスイートスポットが拡大したクラブヘッドが望まれている。

【0005】 すなわち、クラブヘッドのスイートスポットを拡大すると、打球時のスウィング軌道が多少不安定であっても、打球位置が安定するため、ボールの方向性が安定するのみならず、スイートスポットが大きいという安心感から思い切ったスウィングができるために、ボールの飛距離も延びる。

【0006】 ところで、ゴルフ用ウッドクラブヘッドとしては、例えばヘッド外殻全体がステンレス鋼あるいはチタン（Ti）合金などの金属の鋳造品からなる金属ヘッド、パーシモン等の木材からなる木製ヘッドあるいはカーボン繊維等を補強繊維とした強化プラスチック

2

からなるCFRPヘッドなどが実用に供されている。

【0007】 この種の従来のウッドクラブヘッドにおいて、スイートスポットを拡大するには、ヘッド全体寸法（体積）を拡大して、慣性モーメントを上げることにより、スイートスポットの面積を拡大することが理論的に可能ではある。

【0008】 しかしながら、単にヘッドの体積を大きくすると、ヘッド全体重量が重くなり、非力なプレーヤーによるスウィングでは、打球時のヘッド速度が遅く、ボールに対する強力なインパクトが得られない。

【0009】 しかも、ヘッドの全体重量は、通常の体力もしくは腕力を有するプレーヤーが有効に打球することができる210gが上限であるために、このようなヘッド体積を大きくすることによるスイートスポットの面積の拡大化を図る上にも限度がある。

【0010】 また、上記した木製ヘッドでは、材料の比重が小さいものの、材料不足や材質の均一性に欠けて安定した製品を供給できず、しかも、重心位置の設定が不安定であるばかりでなく、重量の制約によってヘッド体積を精々190cc程度までしか大きくすることができないために、慣性モーメントを希望する値まで上げることができない。

【0011】 さらに、上記したCFRPヘッドでは、ヘッド体積を大きくすることは可能であるが、慣性モーメントが2700g・cm²程度と小さいために、木製ヘッドと同様に、スイートスポットを大きく拡大することができない。

【0012】 しかも、図5に示すように、前記ヘッド本体1のフェース面部1aの厚さ t_1 が8mm、クラウン面部（上面部）1bの厚さ t_2 が3mm、ソールプレート（厚さ2mm）を含むソール面部1cの厚さ t_3 が10mm程度の大きさを有するものが主流となっており、特に、打球時のフェース面部1aの弾性的な挽みを大きくするように薄く成形することができないために、ボールの吸付きが悪くて方向性及び飛距離を高めることができない。

【0013】 したがって、スイートスポットを大きく拡大することが期待できるウッドクラブヘッドとしては、図6に示すように、ヘッド本体1のフェース面部1aの厚さ t_1 が2～3.5mm、クラウン面部1bの厚さ t_2 が0.6～2.0mm、好ましくは1.5mm、ソール面部1cの厚さ t_3 が1～3mmの大きさの中空構造の金属ヘッドである。

【0014】 このような金属ヘッドが採用される理由は、ヘッド本体1を中空構造とすることにより重量の制約を解決しつつ、慣性モーメントを大きくすることが期待できるためである。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の金属ウッドクラブヘッドは、ヘッド本体1が金属以外

他のヘッド材料と比べて比重の大きい金属材料の精密鑄造品からなり、このような鑄造品は、成形時に、型内の溶湯の流れを維持する必要性及び鑄造欠陥に起因する金属板構造上の不均質部分の強度不連続を回避する必要性から薄肉化が困難であり、ましてやスイートスポットの拡大化を図るための大寸法の大形ヘッドは、重量過大になって製造困難であった。

【0016】しかも、ヘッド本体1の肉厚を、特に3.5mm以下に薄くすると、フェース面部1aが打球時の衝撃に耐えられないために、フェース面部1aの内面に、補強を目的とする複数条のリブ2を上下縦方向、縦横の格子状あるいはハニカム状に設ける必要がある。

【0017】ところが、ヘッド本体1のフェース面部1aの内面にリブ2を、例えば1.5~2.0mmの厚さt₁で形成すると、鑄造欠陥や偏析が生じ易いばかりでなく、打球時にフェース面部1aの弾性的な撓みが生じないために反発性が悪くなる。

【0018】これによって、打球時におけるヘッド本体1のフェース面部1aの弾性的な撓みとボールの弾性変形との間の時間差が大きく、両者の弾性復帰による回復*20

*力を一致もしくは近似させることができないために、打球時のボールの変形の回復力と打球速度の向上に有効に活用できず、ボールの方向性及び飛距離を高めることができない。

【0019】さらに、ヘッド本体1がステンレスの鑄造品では、慣性モーメントが2400~2500g・cm²程度、慣性モーメントを材料の比重で除した値(慣性モーメント/材料の比重)が300~320と小さいなどという問題があった。

【0020】ところで、下記において、従来のヘッド材料の材質と耐力(GPa)及び密度(g/cm³)を表1に、また、ヘッド寸法、重量、体積、慣性モーメント及び慣性モーメントを材料の比重で除した値(慣性モーメント/材料の比重)を表2及び表3にそれぞれ示す。なお、表2に記したaはヘッドフェース面の縦長さ、bはヘッドフェース面の横長さ、cはヘッド本体のヘッドフェース面からバック面までの打球方向に沿う長さである。

【0021】

【表1】

〔ヘッド材質と耐力・密度〕

材 料	耐 力 (GPa)	密 度 (g/cm ³)
パーシモン	0.20	0.8
カーボン	1.80	1.6
ステンレス (鑄造品)	0.90	7.9
Ti合金 (鑄造品)	0.80	4.5
Ti合金 (圧延品)	1.20	4.5

【0022】

【表2】

[ヘッド材質と寸法・重量・体積]

材 料	寸 法 (mm)				重 量 (g)	体 積 (cc)
	t ₁	a	c	b		
パーシモン (中実)	—	42	81	82	197	187
カーボン (中空)	8	42	81	82	195	245
	8	41	79	74	201	194
ステンレス鋳造品 (中空)	3.1	36	68	71	205	148
	3.1	41	69	71	204	168
	3.0	40	71	71	190	170
Ti合金鋳造品	3.3	40	74		200	206

【0023】

【表3】

〔ヘッド材質と慣性モーメント・慣性モーメント／材料の比重〕

材 料	慣性モーメント ($\text{g} \cdot \text{cm}^2$)	(慣性モーメント) / (材料の比重)	リブの有無
パーシモン (中実)	1900 ～ 2000	2500	
カーボン (中空)	2625 2458	1640 1540	無 無
ステンレス鋳造品 (中空)	2471 2490 2426	310 315 307	有(2mm) 有(2mm) 有(1.5mm)
Ti合金鋳造品 (中空)	3204	712	無

【0024】この発明の目的は、ヘッド本体の重量の制約を解決しつつ、慣性モーメントを大きくして、スイートスポットの拡大化を図ることができるようにしたゴルフ用ウッドクラブヘッドを提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、この発明は、ヘッド本体がフェース面部の内面にリブ構造を有しない中空な金属外殻構造からなるゴルフ用ウッドクラブヘッドにおいて、このヘッド本体のフェース面部の厚さが2～3.5mm、好ましくは2.9mm以下、縦長さがフェース面の最大寸法部分で40mm以上、好ましくは45mm以上及び横長さが同じくフェース面の最大寸法部分で70mm以上、好ましくは80mm以上で、クラウン面部の厚さが0.6～2mm、ソール面部の厚さが1～3mmの値に設定してなる構成としたものである。

【0026】この限界を越すと、打球時にヘッドフェース面の撓みが減ってしまい、所謂ボールの吸い付きが悪くなるし、スイートスポットの面積が小さくなり、ボールのコントロールの容易さが低下する。

【0027】しかも、そのヘッド全体の体積は190cc以上、好ましくは200cc以上の値に設定してなる構成としたものである。

【0028】さらに、この場合には、前記ヘッド本体の慣性モーメントが $3000 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ 以上で、慣性モーメントを金属薄板材料の比重で除した値(慣性モーメント／材料の比重)が400以上である。

【0029】また、前記ヘッド本体は、塑性加工を施した金属薄板材料にて複数の分割品を形成し、これら各々の分割品を結合してなる構成を有する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図1から図4に示す図面に基づいて詳細に説明すると、図1及び図2に示すように、図中10はこの発明に係るゴルフ用ウッドクラブのヘッド本体で、後述する製法により成形されている。

【0031】このヘッド本体10は、金属薄板材料11からなる中空外殻構造を有するとともに、そのフェース面部10aの内面は、補強目的とするリブ構造のない構成となっている。

【0032】また、前記ヘッド本体10は、フェース面部10aの厚さ t_1 が2～3.5mmに、クラウン面部10bの厚さ t_2 が0.6～2mm、ソール面部10cの厚さ t_3 が1～3mmの数値に設定され、さらに、フェース面部10aの縦長さaを40mm以上に、その横長さbを70mm以上の数値に設定するとともに、そのヘッド全体

寸法（体積）が190cc以上の値になるように設定されている。

【0033】さらにまた、前記ヘッド本体10は、慣性モーメントが $3000\text{ g}\cdot\text{cm}^2$ 以上で、この慣性モーメントを金属薄板材料の比重で除した値（慣性モーメント／材料の比重）が400以上に大きくなるように設定されている。

【0034】ところで、前記ヘッド本体10を成形するには、図3に実施例1として示すように、外殻を構成する金属薄板材料として、圧延により製造した金属薄板20を用い、この金属薄板20を型30内に配置してプレスまたは超塑性加工を施すことにより薄肉化するとともに、図4に示すように、複数のピース、例えばフェース部21、クラウン部22及びソール部23などのように3分割して、全体重量が最大210g以下、好ましくは200g程度の範囲を維持するように成形し、これらの分割品を溶接等により結合することにより行われる。

【0035】なお、前記金属薄板20としては、例えば6Al・4V・Tiの組成の超塑性合金（耐力：1.1GPa）あるいはステンレス鋼（耐力：1.27GPa）が好適に用いられるものである。

【0036】次に、この発明に係るヘッド本体10の具体的製法を説明すると、まず、各種体積のヘッドと同形状のモデルをエポキシ系樹脂で作製し、これらのモデルを基にして雌型である加工用セラミック型30を作製する。

＊る。

【0037】そして、それぞれ分割型に超塑性Ti合金からなる金属薄板20を配置して、図3で示すように、成形機内に設置した後、型30及び金属薄板20を800～900℃で加熱する。

【0038】その後、ガス導入口31よりArガス（ガス圧：1MPa）を導入して、ガスブロー成形を行う。

【0039】このときの成形の歪速度は、 $10^{-3}\sim 10^{-4}$ /秒の範囲が好適であり、この範囲よりも速いと、高圧のために型が破損し、成形品の均一性が低下し、また、それよりも遅いと、材料の結晶粒径が大きくなり、超塑性能力が低下する。

【0040】このようにして成形されたヘッド分割品を成形機から取り出し、ヘッドに合わせて分割品の廻りをトリミングした後、溶接し研磨することにより、ヘッド完成品を得る。

【0041】そして、このようなヘッド完成品を、フェース面部の板厚を異ならせて各種作製し、これらのヘッド完成品A、B、Cにシャフトを取り付けて、ゴルフ打球動作を再現するロボット装置（ヘッド速度：50m/秒）により実打テストを行った結果を、比較品Dと、従来のTi合金の鋳造品E及びFと比較して下記の表4及び表5にそれぞれ示す。

【0042】

【表4】

【実施例1による実打結果】

	フェース厚さ (mm)	リップの 有無	フェース面長さ(mm)		体 積 (cc)
			縦長さ	横長さ	
本発明 (A)	3.2	無	40	70	190
(B)	3.0	無	42	80	210
(C)	2.8	無	43	85	230
比較例 (D)	3.6	無	38	67	170
Ti合金 (E)	3.3	有	40	80	206
鋳造品 (F)	3.3	無	40	80	206

【0043】

【表5】

〔実施例1による実打結果(表4の続き)〕

	慣性モーメント ($\text{g} \cdot \text{cm}^2$)	飛 距 離 (m)			耐久性の 良否
		スポット	ヒール	トウ	
本発明 (A)	3100	240	230	230	○
(B)	3300	250	235	240	○
(C)	3660	250	240	240	○
比較例 (D)	2800	220	190	190	○
Ti合金 (E)	3200	220	180	190	○
鋳造品 (F)	3200	220	190	190	×

【0044】ここで、上記表5の項目において、「飛距離(m)」の「スポット」とは、各々のボールをヘッドフェイス面のスイートスポットでの打球位置で打った場合のボールの飛距離、「ヒール」とは、各々のボールをヘッドフェイス面のスイートスポットからヒール側に15mm離れた打球位置で打った場合のボールの飛距離、「トウ」とは、各々のボールをヘッドフェイス面のスイートスポットからトウ側に15mm離れた打球位置で打った場合のボールの飛距離を意味する。

【0045】そして、その飛距離の値は、スイートスポットの打球位置で打った飛距離に、ヒール側またはトウ側の打球位置で打った飛距離を差し引いた値が20m以下となれば、スイートスポットの面積が拡大しているものと云え、好ましい結果が得られたことになる。

【0046】また、実施例2としての具体的製法においては、各種体積のヘッドと同形状のモデルをエポキシ系樹脂で作製し、これらのモデルを基にしてプレス用金型

30を作製する。

【0047】そして、ステンレス鋼からなる金属薄板20を700~900℃に加熱した後、プレス成形機でヘッド分割品21、22、23を作製する。

【0048】このようにしてプレス成形された各々のヘッド分割品21、22、23をヘッドに合わせて、これら分割品の廻りをトリミングした後、溶接し研磨することにより、ヘッド完成品を得る。

【0049】このようなヘッド完成品を、フェース面部の板厚を異ならせて各種作製し、これらのヘッド完成品G、H、Iにシャフトを取り付けて、上述したロボット装置(ヘッド速度:50m/秒)により実打テストを行った結果を、比較品J、K及びLと比較して下記の表6及び表7にそれぞれ示す。

【0050】

〔表6〕

【実施例2による実打結果】

	フェース厚さ (mm)	リップの 有無	フェース面の長さ(mm)		体積 (cc)
			縦長さ	横長さ	
本発明 (G)	3.1	無	40	70	190
(H)	2.9	無	41	75	210
(I)	2.7	無	42	80	230
比較例 (J)	3.6	無	36	65	170
(K)	3.1	有	40	70	190
(L)	3.1	無	40	70	190

【0051】

20【表7】

【実施例2による実打結果（表6の続き）】

	慣性モーメント ($g \cdot cm^2$)	飛 距 離 (m)			耐久性の 良否
		スポット	ヒール	トウ	
本発明 (G)	3200	240	230	230	○
(H)	3400	250	240	240	○
(I)	3700	250	240	240	○
比較例 (J)	2900	220	190	190	○
(K)	3200	210	180	190	○
(L)	3200	210	180	180	×

【0052】この場合、上記表7の項目において、「飛 40 距離 (m)」の「スポット」、「ヒール」、「トウ」の意味は、表5の説明と同様である。

【0053】すなわち、この発明は、上記した構成を採用することにより、補強目的のリップ構造を有しない中空な金属外殻からなるヘッド本体10のフェース面部10aの厚さが2～3.5mm、縦長さが40mm以上及び横長さが70mm以上で、クラウン面部10bの厚さが0.6～2mm、ソール面部10cの厚さが1～3mm、かつその全体体積が190cc以上で、その全体重量の上限が最大210g、その慣性モーメントが3000g・cm²以

上の値に設定するとともに、慣性モーメントを金属薄板材料11の比重で除した値（慣性モーメント／材料の比重）が400以上にしてなるために、スリートスポットの拡大化が図れる。

【0054】また、このようなヘッド本体10は、塑性加工を施した金属薄板材料20からなる複数の分割品21、22、23にて形成し、これら各々の分割品21、22、23を結合してなるために、フェース面部10aをリップ構造にすることなく薄肉にでき、これによって、従前のような鋳造による欠陥や偏析が生じず、フェース面部10aの均一性を高めることが可能になる。

【0055】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明は、補強目的のリブ構造を有しない中空な金属外殻からなるヘッド本体のフェース面部の厚さを2～3.5mm、縦長さが40mm以上及び横長さを70mm以上で、クラウン面部の厚さを0.6～2mm、ソール面部の厚さを1～3mm、かつその全体積を190cc以上で、その全体重量の上限を最大210g、その慣性モーメントを $3000\text{g}\cdot\text{cm}^2$ 以上の値に設定するとともに、慣性モーメントを金属薄板材料の比重で除した値（慣性モーメント／材料の比重）を400以上にしてなることから、スイートスポットを大きく拡大することができ、しかも、慣性モーメントが大きいために、打球時のボールの方向性を安定させることができる。

【0056】また、ヘッド外殻が塑性加工を施した金属薄板材料からなる複数の分割品にて形成され、これら各々の分割品を結合してなるために、特に、フェース面부를リブ構造にすることなく薄肉にでき、これによって、従前のような鋳造による欠陥や偏析が生じず、フェース面部の均一性を高めることができる。

【0057】さらに、打球時にヘッドフェース面部が弾性的に撓み易いために、ボールの吸付きが良く、フェー

ス面部の弾性的な撓みとボールの弾性変形との間の時間差を小さくすることができ、両者の弾性復帰による回復力に伴う相乗効果によりボールの方向性及び飛距離を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係るゴルフ用ウッドクラブヘッドを示す正面図。

【図2】 同じく断面図。

【図3】 ヘッド製造状態を示す説明図。

【図4】 ヘッド製造状態におけるヘッド分割品の分割斜視図。

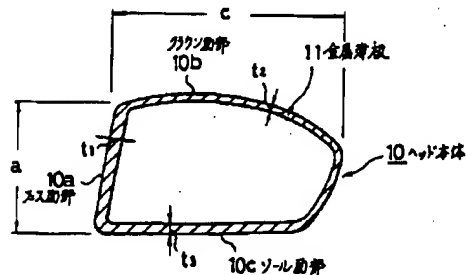
【図5】 従来のCFRPヘッド成形品の断面図。

【図6】 従来のメタルヘッド成形品の断面図。

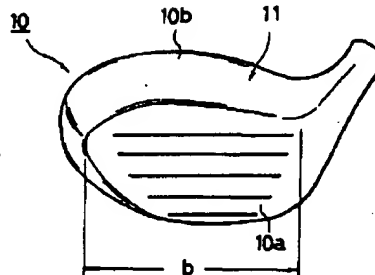
【符号の説明】

10・・・ヘッド本体、10a・・・フェース面部、10b・・・クラウン面部、10c・・・ソール面部、11、20・・・金属薄板材料、21、22、23・・・分割品、 t_1 ・・・フェース面部の厚さ、 t_2 ・・・クラウン面部の厚さ、 t_3 ・・・ソール面部の厚さ、a・・・フェース面部の縦長さ、b・・・フェース面部の横長さ。

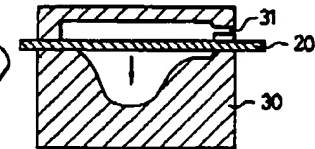
【図1】



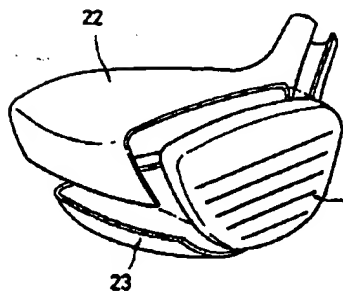
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

